

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-141918  
 (43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.CI.

F21V 8/00  
 G02B 6/00  
 G02F 1/13357  
 // F21Y101:02

(21)Application number : 2001-336228

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 01.11.2001

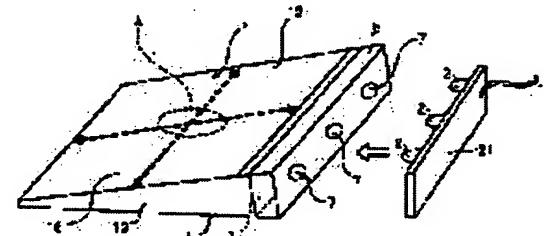
(72)Inventor : YAMAMURA TORU

## (54) PLANE LIGHT SOURCE DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plane light source device with the number of point light sources such as an LED element reduced and with brightness unevenness eliminated.

SOLUTION: With the plane light source device which lets in light from a plurality of point light sources 2... arranged at one of the side end faces of a light guide plate 1, reflects it with a light reflecting face 11 of the light guide plate 1 and emits it from a light-emitting face 12 of the light guide plate 1, a prism face 16 is formed on the light-emitting face 12 in the direction vertical to the point light sources 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-141918

(P 2003-141918 A)

(43) 公開日 平成15年5月16日(2003.5.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup> F21V 8/00	識別記号 601	F I F21V 8/00	601 A 2H038 601 C 2H091 601 D 601 E	テマコード (参考)
G02B 6/00	331	G02B 6/00	331	審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-336228 (P 2001-336228)

(22) 出願日 平成13年11月1日 (2001.11.1)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 山村 透

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100085213

弁理士 烏居 洋

Fターム(参考) 2H038 AA52 AA55 BA06

2H091 FA21Z FA23Z FA45Z FD04

FD07 FD12 FD14 FD22 LA03

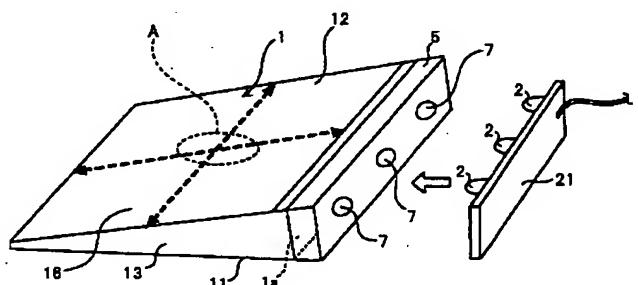
LA11 LA12 LA18

(54) 【発明の名称】面光源装置

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、LED素子などの点光源の数を削減し、且つ輝度ムラを解消することができる面光源装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 この発明は、導光板1の側端面の一方に配置した複数の点光源2…から光を入射し、導光板1の光反射面11で反射し、導光板1の光出射面12から光を放出する面光源装置であって、前記光出射面12に前記点光源2に垂直方向のプリズム面16が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導光板の側端面の一方に配置した複数の点光源から光を入射し、導光板の光反射面で反射し、導光板の光出射面から光を放出する面光源装置であって、前記光出射面の少なくとも1箇所に前記点光源に垂直方向のプリズム面が形成されていることを特徴とする面光源装置。

【請求項2】 前記プリズム面は光出射面の全面に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の面光源装置。

【請求項3】 前記点光源の間欠部に位置する前記導光板の光反射面に凹凸加工が施されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の面光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、発光ダイオード(LED)素子のような発光素子からなる点光源の集合体からなり、主として液晶表示装置の照明装置に用いられる面光源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の軽量化、小型化及び低消費電力化を図る技術は著しく発展してきている。この技術の流れの中で、液晶表示装置に代表される非発光表示デバイスを用いることにより、電子機器が軽量化、小型化され、しかも低消費電力化されてきている。

【0003】 液晶表示装置としては、透過型と反射型とがあり、透過型の液晶表示装置には、液晶表示装置を裏側から照明する照明装置、いわゆるバックライトが設けられ、反射型の液晶表示装置には、液晶表示装置を表側から照明する、いわゆるフロントライトが設けられている。

【0004】 液晶表示装置用の面光源装置として、透光性平板を導光体としたエッジライト方式のものが知られている。このような面光源装置では、透明な平行平板や断面楔形平板からなる導光板の側端面、すなわちエッジ部の一方から光を入射させ、導光板の全域に満遍なく光を伝播させ、その伝播した光の一部を導光板裏面の光反射部材で拡散反射光となし、導光板表面から拡散光を放出する。

【0005】 液晶表示装置用の面光源装置として用いられるエッジライト方式の導光板は、導光板の厚みを薄くできることや、構成を簡単にできるため広く利用されている。

【0006】 エッジライト方式の面光源装置の多くは、光源として冷陰極管ランプが用いられ、導光板のエッジ部に冷陰極管ランプが設けられている。しかし、近年携帯型装置が普及し、低消費電力化の観点などから冷陰極管ランプに比べ消費電力が少ない発光ダイオード(LED)光源等の点状光源を用いたものが実用化されている。

【0007】 図1及び図2に従来のLED素子を用いた面光源装置を示す。図1は、従来の面光源装置の導光板に反射シートを装着した状態を示す斜視図、図2は、従来の面光源装置の概略構成を示す断面図である。

【0008】 図1及び図2に示すように、この面光源装置は、導光板1、LEDで構成された点光源2…及び各種制御回路(図示せず)などで構成されている。この制御回路には、例えば導光板1の光出射面12から出射される光の総量を検知して、出射光量が最適になるように点光源2に電力を調整して供給する回路も含まれている。

【0009】 導光板1のエッジ部に設けられた光入射面1aには、白色LEDチップで構成された点光源2…が対向配置されている。この例は、基板21上に点光源2…として4つの白色LEDチップを実装している。この白色LEDチップは、例えば、R、G、Bの3つのLEDを1つのパッケージに収容して、白色光を出射させるように構成したものや、単色のLEDを蛍光物質を用いてLEDからの出射光を白色光に変換するように構成したものを使いればよい。例えば、この蛍光物質としては、GaN系青色LEDを用いた場合には、YAG(イットリウム・アルミニウム・ガーネット)系蛍光物質を用いればよい。

【0010】 導光板1の点光源2…に対して垂直方向に位置する側には、光反射面11が設けられている。この光反射面11は、光が漏洩するのを防ぎ反射効率を高める為に、ドット印刷を行ったりコーン状の窪みが形成されている。

【0011】 導光板1の光反射面11と対向する側には光出射面12が設けられている。そして、点光源2の各LEDからの光が、光反射面11や導光板1の3つの側面13で反射して、入射光の殆どが最終的に光出射面12から均一な指向性を有する合成光として出射される。

【0012】 前述した導光板1の材料としては、透光性材料の中から選択され、通常はアクリルまたはポリカーボネートの樹脂が用いられる。導光板1の形状は平行平板や断面楔形平板で、その厚みは、通常1~5mm程度のものが用いられる。

【0013】 図2に示すように、導光板1の光出射面12を除いて導光板1を包み込むように反射シート5が設けられている。すなわち、導光板1の反射面11及び3つの側面13を含み導光板1を包み込むように反射シート5が配置されている。そして、その反射シート5と導光板1の光入射面1a側との間には、反射シート5で囲まれた空間6が設けられている。この反射シート5と導光板1とは両面テープ、接着剤等の接着層8により固定されている。

【0014】 図2に示すように、反射シート5で囲まれた空間の導光板1に対峙する場所にLEDからなる点光源2を差し込む挿入口7が設けられている。また、導光

板1の光出射面11の上面には、拡散シート3、レンズシート4が配置された構成となっている。シート構成は、1枚でも2枚でも良く、また、重ねる順序を逆にしても良い。

【0015】そして、基板21に実装された点光源2…は、導光板1に固定された反射シート5に設けられた各挿入口7…にそれぞれ対峙し、その挿入口7から空間6内に挿入されている。そして、導光板1の外側に位置する図示しない外枠に各LEDが実装された基板21をネジ止め又は接着剤などで固定され、導光板1の所定位置に点光源2…が配置される。

【0016】点光源2からの各LED光は導光板1の内部に入り、光反射面11に設けられた光反射パターンや3つの側端面13で反射され集束を繰り返し、導光板1の光出射面12から拡散板3に出射され、レンズシート4によって所望の角度範囲内に均一等方的に拡散されて合成光として出射される。このレンズシート4に近接して液晶表示パネルが配置される。

【0017】上記したように、導光板1を反射シート5で包み込み、光入射面側1aに点光源2を差し込む空間6が設けられる。そして、その挿入口7に点光源2…が差し込まれて取り付けられるので、点光源2…の間は反射シート5が存在することになる。この結果、点光源2…の間の基板21表面は反射シート5で覆われることになり、基板21の色目や装着部品の影響で光効率が低下することを防止できる。また、反射シート5で導光板1を囲い込む構造であるので、点光源2の両サイドから光が漏れるのを防止できる。

【0018】ところで、冷陰極管ランプを用いた面光源装置の場合、通常、一つの装置に一本のランプが用いられるため、光出射面上での輝度ムラは少なく、また、ランプ間の色調差も比較的少ない。

【0019】それに対して、LED素子などの点光源を用いた面光源装置の場合、通常、一つの装置に複数個の点光源が用いられるため、連続発光とはならずに輝度ムラや色調ムラが目立ちやすいため、冷陰極管ランプを用いた面光源装置に比べて不利な面もある。

【0020】更に、バックライトユニットとしてのコストダウンも求められている。バックライトを構成する部品の中で最も削減しやすいLED素子が注目されてきている。近年、白色LED素子の輝度の向上に伴い、LED素子の個数削減の可能性が大きくなってきたことも一因である。LED素子は多ければ多いほど点光源間の差が出にくく有利であるが、反面コストアップとなるため、LED素子削減とバックライト性能とは相反するものとなる。

【0021】LED素子を削減した場合、以下の問題が発生する。

【0022】①高輝度のLED素子を用いてもLED素子の個数が減ればトータル輝度が低下する。

②LED素子間隔が必然的に広がる。例えば、25mm間隔に6個のLED素子を配置する場合、等間隔であれば約5mmとなるが、4個のLED素子を配置する場合には、等間隔で約8.3mmとなるため、LED素子近傍が局部的に明るく目立つ、いわゆる蛍現象が発生する。

③間隔が広くなった場合、LED素子が存在しないLED間欠箇所が局部的に黒くなる。前述の蛍現象をことさら助長することになる。

10 ④バックライト上の輝度ムラが増大する。すなわち、前述の③のように、局部的に暗くなり、その部分の輝度が低下するために、バックライト上の最大輝度と最小輝度との差が増大する。

⑤視覚的にも影響がある。特、前述の②及び③は、人間の目でもはっきりと判別できるほどの現象である。特に、液晶パネルを装着した後は非常に目立ってしまう。

【0023】以上の問題を導光板側から解決する方法として、従来、導光板の入光面において、連続する凹凸溝を形成、すなわち、ローレット加工を施し、LED素子からなる点光源からの光が導光板に入光する直前に左右に散乱させ、蛍現象を未然に防ぐ技術が知られている。

【0024】上記のように構成することで、確かに見栄えはよくなるが、その反面輝度が低下するという欠点がある。更に、金型成型の際にも、例えば反射面のパターン加工を施すような場合、前記の入光面と併せて2面の入れ子が必要となり、その製造が煩瑣になるという欠点があった。

【0025】また、同じく導光板側からの解決策として、図3(a)に示すように、導光板1の反射面11のLED間欠部分に扇形パターン15bや三角形パターンの15c凹凸部からなる渦を強くして、LED間欠部分の低輝度部分に光を呼び込む方法が知られている。この方法であれば、上述したような導光板1端面1aの凹凸形状の如き輝度の落ち込みはないが、その反面LED素子の配置間隔に限度があり、導光板サイズなどにもよるが、8.5mmを越える間隔となると輝度ムラをカバーできなくなる。

【0026】また、この方法だと、LED素子の配置間隔を若干変更したい場合、例えば、中央輝度を上げるために両端のLED素子をもう少し中央寄りに設定したり、逆に、輝度ムラを向上させるために、両端のLED素子を逆に広げるような作業が発生した場合、その都度反射面のパターンを設計し直すなど、顧客のニーズに対応できなくなるなど融通が利かないという不利な面があった。すなわち、1つのLED素子間隔に対応した導光板が1つしかないということである。尚、導光板1の反射面にはグラデーションパターン15aも施されている。

【0027】

50 【発明が解決しようとする課題】上記したように、LE

D点光源個数削減に伴う光源側の蛍現象を回避するため、導光板1の入光面1aにローレット加工を施したり、反射面11の光源近傍のLED間欠部に凹凸加工を施す等の対策が実施されている。この場合、前記の入光面のローレット加工は確かにLED点光源からの蛍現象を減少させ、見栄えを向上させる効果があるが出射面への輝度が低下するという問題がある。さらに、反射面11のLED間欠部の凹凸は、LED素子の配置によってパターンの大きさをその都度変更させる必要があり、光源の変更に際して、速やかな対応ができないという欠点があった。

【0028】この発明は、上記の事情を鑑み、LED素子などの点光源の数を削減し、且つ輝度ムラを解消することができる面光源装置を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】まず、この発明の前提から説明する。この発明は、コスト低減のためLED素子を削減することを前提としている。このため、後述の実施形態に示すように、LED素子を4個から3個に削減した場合に、図3(b)に示すように、LED素子1個分の空きスペースを補う形で3個のLED素子2…間隔を若干狭める配置をとる。ところが、このように配置すると、端に配置された2個のLED素子2、2が中央よりとなるため、光源側の両端が暗くなり、逆にLED素子2の近傍が局部的に明るく見える所謂蛍現象が現れる。この現象は、LED素子の個数が減ったために起こったものである。更に、LED素子2の間隔が4個の場合に比べて広くなつたため、一番重要なバックライト上のセンター輝度が低下することになり、このままではLED単体での光量を上げるなどの対策が必要となってくる。

【0030】すなわち、LED素子2…の個数が減つて、且つ両端のLED素子が中央寄りになると同時にLED素子間隔が開き、中央輝度が低下するような配置をとらざるを得ない。

【0031】しかしながら、LEDの供給側から見て、光量の大きいLED素子のみを供給するのは不可能であり、仮に供給できたとしてもLED素子の選別、すなわち高光度品のみを採用し、他の低光度LED素子を切り捨てるといった方法しか考えられず、価格上昇は避けられない。現状の技術レベルでは未だ光度のばらつきが大きく、どのようなLED素子を採用しても、一定の輝度をバックライト上で実現しなければならない。

【0032】以上の難点を補うべく、LED素子間隔を一斉に狭く設定し、まず、センター輝度の確保及び蛍対策を行った場合(図3(c)のE39)、このように設定しても、今度はLED基板の両端付近が暗くなってしまうことが分かる。従って、センター輝度が確保されたとしても両端の明るさが犠牲になってしまう。

【0033】言い換えれば、3個のLED素子のうち中

央1個の位置を一定に保って、両端のみ少し端面に近づけたり、また、中央輝度をあまり低下させずに、且つ両サイドの暗さを補う条件を見出すために、同じLED素子2…を基板に付け替えながら、間隔を代えて光学特性を測定した。その結果、両端を現行のまま、すなわち、4灯の間隔設定のままで、中央2個を1個に減らした場合、図3(b)のE31のように、LED間隔は12.5mmとなるが、この間隔のままで、LED間欠部に暗部が目立つ。また、前述のように、図3(b)のE31(9.5mm)だと現行の反射三角パターンに重複し、明部が集中し、見栄えが悪化する。

【0034】従って、センター輝度はやや低下するものの、輝度ムラ及び両端の暗部等を総合して評価したところ、最もバランスのいいLED配置間隔として、図3(d)のE311として、11mmに決定した。

【0035】また、この発明に用いている導光板1の反射面11のパターンは、図3に示したパターン図のように、LED間欠部に粗さを大きくした三角形パターン15c及び扇形パターン15bが施されている。このパターンは、従来LED素子4灯用のものとして開発されたものであるが、ここで、LED素子の個数を3灯にしても適用可能であることが分かった。後述の蛍対策により、更に兼用できることが実証された。

【0036】この発明は、上記した事実に基づいてなされたものにして、導光板の側端面の一方に配置した複数の点光源から光を入射し、導光板の光反射面で反射し、導光板の光出射面から光を放出する面光源装置であつて、前記光出射面の少なくとも蛍現象が発生する箇所に前記点光源に垂直方向のプリズム面が形成されていることを特徴とする。

【0037】前記プリズム面は光出射面の全面に設けてもよく、また、前記点光源の間欠部に位置する前記導光板の光反射面に凹凸加工を施すとよい。

【0038】上記のように、この発明は、バックライトなどを構成する面光源装置において、点光源(LED素子)の個数を減らした場合の導光板出射面において、まず、入光面の凹凸による輝度低下を防止することを念頭に置き、点光源に垂直方向のプリズムを施し、点光源から点在する光を横方向に広げることで、輝度ムラ等の問題解決を図る。

【0039】また、出射面のプリズム(ローレット加工)は全面でなくともLED光源からの蛍現象が現れる範囲にのみ限定することも可能である。

【0040】出射面のプリズム(ローレット加工)により、入光面側の蛍現象は拡散され、高輝度を低下させない状態で見栄えが向上する。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態につき図面を参照して説明する。図4は、この発明の第1の実施形態にかかる面光源装置の概略構成を示す斜視図、

図5は、この発明の要部である光出射面の拡大斜視図である。尚、従来例と同一部分には同一符号を付す。

【0042】図4に示すように、この発明に係る面光源は、導光板1、LEDで構成された点光源2…及び各種制御回路(図示せず)などで構成されている。

【0043】導光板1のエッジ部に設けられた光入射面1aには、白色LEDチップで構成された点光源2…が対向配置されている。この実施の形態では、基板21上に点光源2としてのLED素子を削減して3つの白色LEDチップを実装している。

【0044】導光板1の点光源2…に対して垂直方向に位置する側には、光反射面11が設けられている。この光反射面11は、光が漏洩するのを防ぎ反射効率を高める為に、図3に示すグラデーションパターン15aが施されており、また、LED素子間欠部には扇形パターン15b及び三角形パターン15cが施されている。このパターン15b、15cの粗さは前述のグラデーションパターン15aの最も荒い部分と同一に設定してある。

【0045】導光板1の光反射面11と対向する側には光出射面12が設けられている。そして、点光源2の各LEDからの光が、光反射面11や導光板1の3つの側面13で反射して、入射光の殆どが最終的に光出射面12から均一な指向性を有する合成光として出射される。

【0046】前述した導光板1の材料としては、透光性材料の中から選択され、通常はアクリルまたはポリカーボネートの樹脂が用いられる。導光板1の形状は平行平板や断面楔形平板で、その厚みは、通常1～5mm程度のものが用いられる。

【0047】また、他の透光性材料としては、ポリメタアクリル酸メチル、ポリアクリル酸メチル等のアクリル酸エチル又はメタアクリル酸エチルの単独若しくは共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエチル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルペンテン等熱可塑性樹脂、或いは紫外線又は電子線で架橋した、多官能のウレタンアクリレート、ポリエチルアクリレート等のアクリレート、不飽和ポリエチル等透明な樹脂、透明な硝子、透明なセラミック等が用いられる。

【0048】点光源2からの各LED光は導光板1の内部に入り、光反射面11に設けられた光反射パターンや3つの側端面13で反射され集束を繰り返し、導光板1の光出射面12から拡散板(図示しない)に出射され、レンズシート(図示しない)によって所望の角度範囲内に均一等方的に拡散されて合成光として出射される。このレンズシートに近接して液晶表示パネルが配置される。

【0049】次に、LED素子からなる点光源2が3灯になった場合の蛍現象対策について説明する。上述の方法では、蛍現象は完全に除去されておらず、例えば拡散シートのヘイズ値あるいはレンズシートの条件によって

更に蛍の見えにくい条件を探し出したとしても完全には除去しきれない。

【0050】また、LED素子間欠部の導光板1の反射面11のパターンも効果を出すには限度がある。従つて、これ以上の蛍現象対策には然るべき対策が必要である。

【0051】この発明は、上記事情に鑑みなされたものにして、図4及び図5に示すように、LED素子からなる点光源2に垂直方向のプリズム16を導光板1の出射

10 面12全面に施している。すなわち、図4のA部分の拡大図である図5に示すように、光出射面12の全面にプリズム面16が形成されている。この実施形態では、プリズム角度135度、高さは10μm、プリズムピッチは50μmに設定した。このように設定したプリズムを施することで、LED素子からなる点光源2から点在する光を横方向に広げることができ、輝度ムラ等の問題解決を図ることができる。そして、前述の光が到達しない箇所にも光が行き渡り、導光板1の反射面11のパターン効果と相乗した形で蛍現象が激減されるという特徴を併せ持つ。

【0052】前述のような考え方は、図示はしないが、例えば、4インチバックライトにも適用可能である。4インチバックライトは現状では、LED素子からなる点光源を8～12個使用しているが、前述のようなLED個数削減に際してもこの発明が適用できることは言うまでもない。

【0053】次に、この発明の第2の実施形態につき説明する。この第2の実施形態の全体的な構成は、第1の実施形態と同様であるが、図6及び図7に示すように、

30 出射面12のプリズムを全面には施さず、点光源2近傍部分のみ集中してプリズム16aを施すものである。プリズムの形態は点光源2側から遠ざかるに従って徐々に溝が浅くなるように構成されている。すなわち、溝が途中で終わっているような形状の場合の溝終点の筋などの光学的影響を回避するものである。

【0054】この形状に構成することで、点光源2の近傍の最も蛍現象が生じるところでは溝が深く、光源から離れるに従って蛍現象も減少するに伴い溝が必要ではなくなるという特性を利用したものである。

40 【0055】尚、全面プリズムについては、図8、図9、図10に示すように、バックライト全体の輝度及び輝度ムラに大きく影響するものではないことが分かる。図8は導光板出射面全面プリズムの有無による光学特性を9ポイント測定で測定した結果を示し、図9は導光板出射面全面プリズムによる輝度分布を相対値で表したもの、図10は導光板出射面にプリズムを設けないものによる輝度分布を相対値で表したものである。この実施形態における導光板は散乱導光板を用いたため、導光板そのものの光の散乱効果が大きく、出射面プリズムによる拡散効果のウェイトが低いと考えられる。クリア導光板

であれば効果はきわめて大きい。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、この発明は、バックライト等を構成する面光源装置において、点光源(LED素子)の個数を減らした場合の導光板出射面において、点光源に垂直方向のプリズムを施し、LEDから点在する光を横方向に広げることで、点光源付近に点在した眩現象が回避でき、輝度ムラ等の問題解決を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の面光源装置の導光板に反射シートを装着した状態を示す斜視図である。

【図2】従来の面光源装置の概略構成を示す断面図である。

【図3】この発明に関わるLED素子の個数削減及び3灯間隔の決定推移を示す説明図である。

【図4】この発明の第1の実施形態にかかる面光源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図5】この発明の要部である出射面の拡大斜視図である。

【図6】この発明の第1の実施形態にかかる面光源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図7】この発明の要部である出射面の拡大斜視図である。

【図8】導光板出射面全面プリズムの有無による光学特性を9ポイント測定で測定した結果を示す図である。

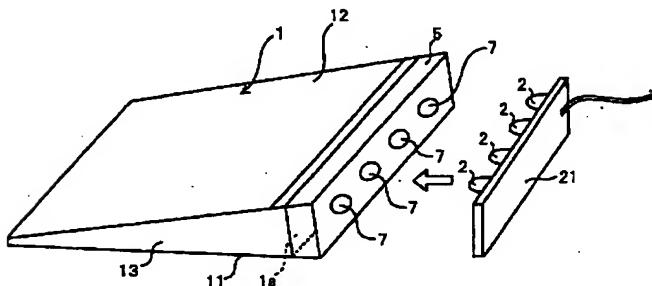
【図9】導光板出射面全面プリズムによる輝度分布を相対値で表した図である。

【図10】導光板出射面にプリズムを設けないものによる輝度分布を相対値で表した図である。

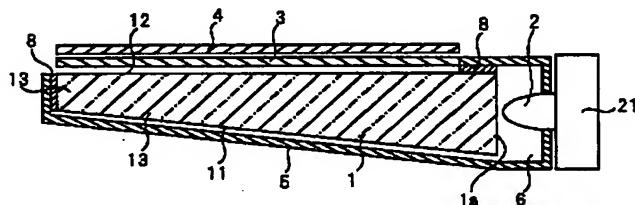
【符号の説明】

- 1 導光板
- 2 点光源 (LED素子)
- 11 光反射面
- 12 光出射面
- 16 プリズム面

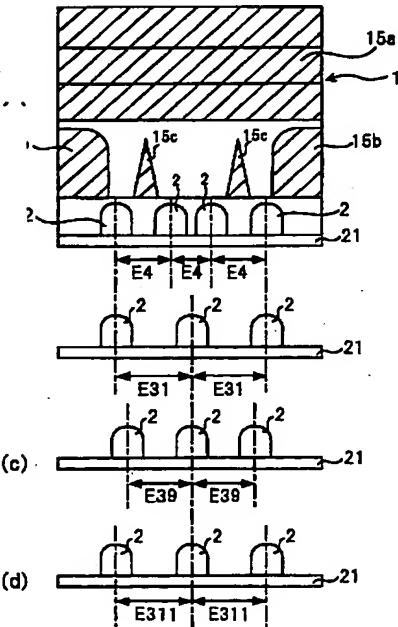
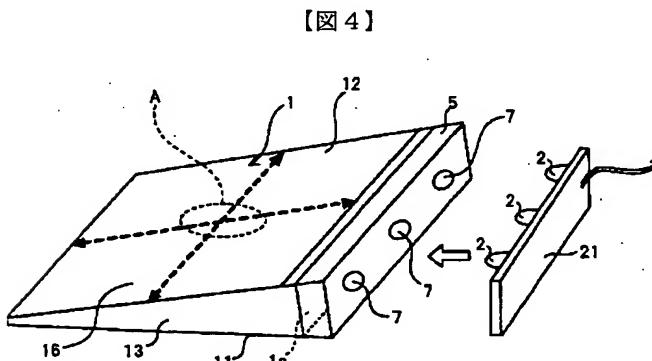
【図1】



【図2】



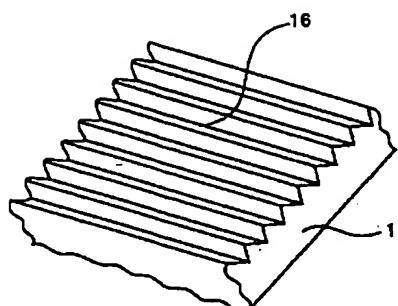
【図3】



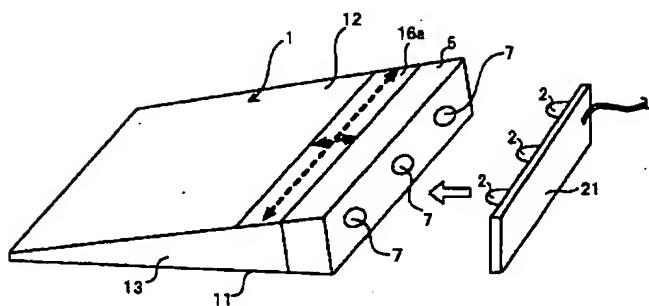
【図4】

【図5】

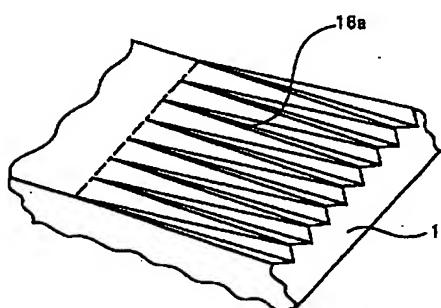
【図 5】



【図 6】



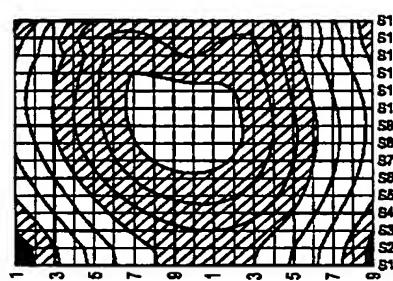
【図 7】



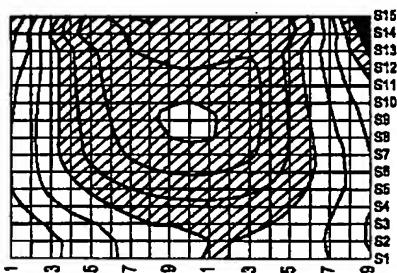
【図 8】

測定位置	プリズムなし	本発明プリズム
中央	2321	2386
上	2025	2130
右上	1845	1787
右	2011	2011
右下	2018	1989
下	2155	2198
左下	1684	1899
左	1964	1989
左上	1917	1859
平均	2016	2028
Max	2321	2386
Min	1845	1787
輝度ムラ	79%	75%

【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
 G 0 2 F 1/13357  
 // F 2 1 Y 101:02

識別記号

F I  
 G 0 2 F 1/13357  
 F 2 1 Y 101:02

テマコト<sup>®</sup> (参考)

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
**As rescanning documents *will not* correct images**  
**problems checked, please do not report the**  
**problems to the IFW Image Problem Mailbox**